

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

01/12/01
09/758165 pro
J720 U.S.5.6165

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2000年 1月31日

出願番号

Application Number:

特願2000-021309

出願人

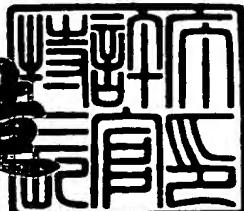
Applicant(s):

日東電工株式会社

2000年12月15日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3105225

【書類名】 特許願

【整理番号】 99NP740

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号日東電工株式会社内

【氏名】 梅本 清司

【特許出願人】

【識別番号】 000003964

【氏名又は名称】 日東電工株式会社

【代表者】 山本 英樹

【代理人】

【識別番号】 100088007

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤本 勉

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 052386

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006504

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光学フィルム

【特許請求の範囲】

【請求項1】 面内の平均位相差が30nm以下の透明フィルムの片面にその表面層との屈折率差が0.12以内の粘着層を有し、かつ前記透明フィルムの他面にフィルム面に対する傾斜角が35～48度で略一定方向を向く光路変換斜面を具備する凹凸の繰り返し構造を有することを特徴とする光学フィルム。

【請求項2】 請求項1において、略一定方向を向く光路変換斜面がその一面を基準にそれとは反対方向を向く面を含む状態で2面以上あり、粘着層が剥離シートでカバーされた光学フィルム。

【請求項3】 請求項1又は2において、透明フィルムの厚さ方向の平均位相差が50nm以下である光学フィルム。

【請求項4】 請求項1～3において、透明フィルムの面内の平均位相差が20nm以下、又は厚さ方向の平均位相差が30nm以下である光学フィルム。

【請求項5】 請求項1～4において、光路変換斜面のフィルム面に対する傾斜角が38～45度である光学フィルム。

【請求項6】 請求項1～5において、光路変換斜面が断面略二等辺三角形又はそれ以外の断面略三角形の溝構造に基づくものである光学フィルム。

【請求項7】 請求項1～5において、光路変換斜面が断面略四角形又は断面略五角形の溝又は突起構造に基づくものである光学フィルム。

【請求項8】 請求項1～7において、フィルム面に対する傾斜角が5度以下の平坦面をフィルム片面における占有面積に基づいて当該傾斜角が35度以上の斜面の10倍以上有する光学フィルム。

【請求項9】 請求項1～6又は8において、光路変換斜面を具備する凹凸構造がフィルム面に対する傾斜角38～45度の光路変換斜面と当該傾斜角が5度以下で幅が光路変換斜面の10倍以上の平坦面からなり、かつフィルムの一端から他端にわたる断面略三角形の連続溝に基づくものである光学フィルム。

【請求項10】 請求項1～8において、光路変換斜面を具備する凹凸構造が断面略三～五の多角形の不連続な溝に基づき、その不連続溝の長さが深さの5

倍以上で、光路変換斜面がフィルム面に対する傾斜角38～45度で溝の長さ方向に形成されており、フィルム片面に占める当該不連続溝部分の面積が10%以下である光学フィルム。

【請求項11】 請求項1～10において、光路変換斜面を具備する凹凸構造を形成した面に反射層を密着配置してなる光学フィルム。

【請求項12】 請求項1～11において、光路変換斜面の稜線が透明フィルムの一辺に対して平行な又は±30度以内で傾斜する光学フィルム。

【請求項13】 請求項1～12において、粘着層が光拡散型のものである光学フィルム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術分野】

本発明は、側面方向よりの入射光を効率よく視認方向に光路変換して薄型軽量で明るくて見易い表示の透過型や反射・透過両用型の液晶表示装置を形成しうる光学フィルムに関する。

【0002】

【発明の背景】

TVやパソコン画面の大型化に伴う高重量化の抑制、携帯パソコンや携帯電話等の小型軽量化などを目的に透過型液晶表示装置の更なる薄型軽量化が求められる中、従来の直下型やサイドライト型導光板によるバックライトを設けたものでは、その薄型軽量化が困難となっている。ちなみに直下型のバックライトでは液晶表示パネルの直下に照明装置と共に光拡散板や反射板が配置されて通常4mm以上の厚さとなり、サイドライト型導光板でも光伝送の必要上1mm以上の板厚となりそれに光拡散板や反射板やプリズムシートなどを配置した場合には通常3mm以上の厚さとなる。

【0003】

また前記した透過型液晶表示パネルとバックライトの間に半透過型反射板を配置して外光による反射モードにても視認できるようにした反射・透過両用型の液晶表示装置も知られていた。半透過型反射板の配置は、反射モードによる視認の

可能化を目的とし、それなしでは外光による反射モードでの視認が暗くて反射型の液晶表示装置として実質的に機能しにくい。しかしながら半透過型反射板の付加で更に嵩高高重量化することに加えて、半透過型反射板では透過光と反射光に分散されるため透過モードでの視認を暗くし、また反射モードでも視認を暗くしてその明るさが高反射率の反射層による反射専用のものに及びにくい問題点があった。

【0004】

【発明の技術的課題】

本発明は、側面方向よりの入射光を効率よく視認方向に光路変換して薄型軽量で明るくて見易い表示の透過型や反射・透過両用型の液晶表示装置を形成しうる光学フィルムの開発を課題とする。

【0005】

【課題の解決手段】

本発明は、面内の平均位相差が30nm以下の透明フィルムの片面にその表面層との屈折率差が0.12以内の粘着層を有し、かつ前記透明フィルムの他面にフィルム面に対する傾斜角が35~48度で略一定方向を向く光路変換斜面を具備する凹凸の繰り返し構造を有することを特徴とする光学フィルムを提供するものである。

【0006】

【発明の効果】

本発明の光学フィルムによれば、それを側面に照明装置を有する液晶表示パネルの視認面に沿わせて配置することにより、前記側面からの入射光ないしその伝送光を光学フィルムの光路変換斜面を介し液晶表示パネルの視認方向に効率よく光路変換して透過モードでの液晶表示に利用でき、薄さと軽量性に優れると共に明るくてその均一性に優れ表示ムラが少なくて表示品位の良好な透過型の液晶表示装置を形成することができる。また光学フィルムの光路変換斜面間に平坦面部分を設けることで外光を効率よく入射させることができその入射光を反射層を介し反射させて反射モードでの液晶表示に利用でき、前記した透過モード機構に加えて反射モード機構も形成できて薄さと軽量性に優れると共に明るくてその均一

性に優れ表示ムラが少なくて表示品位の良好な反射・透過両用型の液晶表示装置を形成することができる。

【0007】

前記の効果は主に斜面反射による光路制御式の光学フィルムしたことによる。すなわち光路変換斜面を介して側面からの入射光ないしその伝送光を反射させることで指向性よく光路変換できて透過モードでの良視認が達成されると共に、光路変換斜面間に容易に平坦面を配置できてその平坦面を介し外光を透過させて充分な外光入射を確保でき反射モードでの良視認も達成される。図12に例示の如く散乱シート6等による粗面を介した散乱反射方式では前記効果の達成は困難である。ちなみに特開平5-158033号公報では液晶表示パネルの側面より照明光を入射させて視認側セル基板で全反射させその反射光を粗面型の反射板で散乱させて表示に利用する反射型液晶表示装置を教示する。

【0008】

しかし前記の場合、表示に利用できる光は、散乱で全反射条件から外れてパネルより出射する光であり、一般に散乱光は正反射方向をピークとする正規分布を示すことから（第20回液晶討論会講演予稿集3 G510、東北大学；内田等）、前記の表示光は、正面（垂直）方向より大きく傾斜した光で表示に有効利用しにくく正面方向では暗い表示となる。さりとて粗面型反射板による散乱を強くすると反射モードでの正面方向の光量を低減させて、やはり表示に不利となる（SID 96 DIGEST P149-152）。従ってかかる粗面散乱反射方式では透過と反射の両モードに要求される散乱強さが背反関係にあるため両者に有利な散乱強さとすることが困難である。

【0009】

一方、本発明による斜面反射による光路制御式の光学フィルムでは、ピークを示す正反射方向の光の利用を主体とし、その反射光の光路を制御するものであることから表示に有利な指向性、就中、正面方向の指向性を容易にもたらせることができて明るい透過モードを達成することができる。また反射モードにても光学フィルムの当該斜面以外の平坦部分を利用して外光の効率的な入射と反射透過を確保でき、反射と透過の両モードに有利な状態に容易にバランスさせることができ

る。

【0010】

【発明の実施形態】

本発明による光学フィルムは、面内の平均位相差が30nm以下の透明フィルムの片面にその表面層との屈折率差が0.12以内の粘着層を有し、かつ前記透明フィルムの他面にフィルム面に対する傾斜角が35~48度で略一定方向を向く光路変換斜面を具備する凹凸の繰り返し構造を有するものからなる。その例を図1(a)~(h)に示した。1が光学フィルムで、11が透明フィルム、12が粘着層、13が光路変換斜面A1を具備する凹凸すなわち光路変換手段Aの繰り返し構造層であり、14は剥離シートである。図1(g)に例示の如く光路変換手段Aの繰り返し構造は、透明フィルム11と同体に形成されていてもよい。

【0011】

光学フィルム1は、図9に例示した如く側面に照明装置5を有する液晶表示パネルPの観認面に沿う方向に配置し、前記照明装置による側面方向からの入射光ないしその伝送光を矢印の如く光路変換斜面A1を介し反射させ透明フィルム11の当該斜面を有しない面側に、従って液晶表示パネルPの観認方向に光路変換して透明フィルムより出射させ、その出射光を液晶表示パネル等の照明光(表示光)として利用できるようにすることを目的とする。

【0012】

透明フィルムとしては、面内の平均位相差が30nm以下のものが用いられる。これにより輝度ムラや色ムラを抑制して表示ムラの少ない液晶表示装置を形成することができる。すなわち図2に例示した如く小さい位相差の透明フィルム11とすることにより偏光板31等を介した直線偏光が入射した場合にその偏光状態を良好に維持できて表示品位の低下を防止することができる。ちなみに通例のポリエチルフィルム等では約2000nmの位相差を示すが、位相差の大きいフィルムでは図3に例示した如く偏光板31等を介した直線偏光が入射した場合に位相差の影響で入射角や反射角によっては色変化で虹色化したり、偏光状態が変化して伝送効率や出射効率が低下したりして輝度ムラや色ムラ等の表示ムラを生じやすくなる。表示ムラ防止の点より透明フィルムにおける面内の好ましい平均位

相差は、20nm以下、就中15nm以下、特に10nm以下であり、その位相差の場所毎のバラツキが可及的に小さいものがより好ましい。

【0013】

また伝送光の透明フィルムへの入射角が45度を超えることを考慮すると透明フィルムの厚さ方向の平均位相差も前記した面内の平均位相差と同様に影響しやすく、表示ムラ防止等の点よりその厚さ方向の平均位相差は、50nm以下、就中30nm以下、特に20nm以下であることが好ましい。かかる低位相差の透明フィルムの形成は、例えば既成のフィルムを焼鈍処理する方式等にて内部の光学歪みを除去する方式などの適宜な方式にて行なう。好ましい形成方式は、キャスティング方式にて位相差の小さい透明フィルムを形成する方式である。なお透明フィルムにおける前記の位相差条件は、光学フィルムの表示に利用する範囲で満足されればよく、光学フィルムの全面で満足される必要はない。また当該位相差は、可視域の光、特に波長550nmの光に基づくものであることが好ましい。

【0014】

透明フィルム11は、前記した目的を達成する点より図1に例示した如く側面方向からの入射光ないしその伝送光を所定方向に反射して光路変換する斜面A1をフィルムの片面に有するものとされる。その場合、本発明にては光路変換を介して正面方向への指向性に優れる照明光を得る点より図1に示した如く、フィルム面A4に対する傾斜角θ1が35～48度で、略一定方向を向く光路変換斜面A1を具備する凹凸すなわち光路変換手段Aの繰り返し構造を有するものとされる。

【0015】

前記した光路変換斜面A1を有する光路変換手段Aの例を図1(a)～(h)に示した。その(a)～(c)、(g)、(h)では光路変換手段Aが断面略三角形のものからなり、(d)、(e)では断面略四角形、(f)では断面略五角形のものからなる。また(a)では二等辺三角形による2面の光路変換斜面A1を有し、(b)、(g)、(h)では光路変換斜面A1と傾斜角が斜面A1よりも大きい急斜面A2を有する光路変換手段Aを有するものからなる。

【0016】

一方、(c)では光路変換斜面A1と傾斜角が小さい緩斜面A3とを単位とする光路変換手段Aが隣接連続状態の繰返し構造としてフィルム片側の全面に形成されたものからなる。さらに(a)～(c)、(e)、(g)、(h)では凹部(溝)からなる光路変換手段Aを有するものからなり、(d)、(f)では凸部(突起)からなる光路変換手段Aを有するものからなる。

【0017】

従って前記した例のように光路変換手段は、等辺面ないし同じ傾斜角の斜面からなる凸部又は凹部にても形成できるし、光路変換斜面と急斜面又は緩斜面ないし傾斜角が相違する斜面からなる凸部又は凹部にても形成でき、その斜面形態は光を入射させる側面方向の数や位置にて適宜に決定することができる。耐擦傷性の向上による斜面機能の維持の点よりは、凸部よりも凹部からなる光路変換手段として形成されていることが斜面等が傷付きにくくて有利である。

【0018】

上記した正面方向への指向性等の特性を達成する点などより好ましい光学フィルムは、光路変換斜面A1が向く略一定方向を光が入射する側面方向と対面する方向としたものである。従って例えば図10の如く光学フィルム1の2側面以上の側面方向から光を入射させる場合には、その数と位置に対応して光路変換斜面A1を有する光学フィルムとしたものが好ましく用いられる。

【0019】

ちなみに図10の如く光学フィルムの対向する2側面を光が入射する側面方向とする場合には、図1(a)の如き断面略二等辺三角形からなる光路変換手段Aによる2面の光路変換斜面A1や、図1(d)、(e)、(f)の如き断面略台形ないし四角形又は断面略五角形からなる光路変換手段Aによる2面の光路変換斜面A1をその稜線が前記側面方向に沿う方向となる状態で有するものの如く、略一定方向を向く光路変換斜面がその一面を基準にそれとは反対方向を向く面を含む状態で2面以上有する光学フィルム1が好ましく用いられる。

【0020】

また光学フィルムの縦横で隣接する2側面を光が入射する側面方向とする場合には、その側面に対応して稜線が縦横の両方向に沿う状態で光路変換斜面A1を

有する光学フィルムが好ましく用いられる。さらには対向及び縦横を含む3側面以上を光が入射する側面方向とする場合には、前記の組合せからなる光路変換斜面A1を有する光学フィルムが好ましく用いられる。

【0021】

上記したように光路変換斜面A1は、側面方向よりの入射光ないしその伝送光の内、その面A1に入射する光を反射して光路変換する役割をする。その場合、図1(a)に例示の如く光路変換斜面A1のフィルム面に対する傾斜角 θ_1 を35~48度とすることにより側面方向よりの入射光ないしその伝送光をフィルム面に対し垂直性よく光路変換して正面への指向性に優れる照明光を効率よく得ることができる。

【0022】

前記の傾斜角 θ_1 が35度未満では反射光の光路が正面方向より30度以上の方向に大きくずれて表示に有効利用しにくく正面方向の輝度に乏しくなり、48度を超えると側面方向よりの入射光ないしその伝送光を全反射させる条件から外れて光路変換斜面よりの漏れ光が多くなり側面方向よりの入射光の光利用効率に乏しくなる。正面への指向性に優れる光路変換や漏れ光の抑制等の点より光路変換斜面A1の好ましい傾斜角 θ_1 は、伝送光のスネルの法則による屈折に基づく全反射条件などを考慮して38~45度、就中40~44度である。

【0023】

上記の光路変換斜面A1を具備する光路変換手段Aは、光学フィルムの薄型化を目的に凹凸の繰返し構造として形成される。その場合、側面方向からの入射光を後方に反射し対向側面側に効率よく伝送して光学フィルム全面で可及的に均一に発光させる点よりは、図1に例示の如くフィルム面に対する傾斜角が5度以下、就中4度以下、特に3度以下の緩斜面A3ないし当該傾斜角が略0度のフィルム面A4からなる平坦面を含む構造とすることが好ましい。従って図1(b)、(e)、(g)、(h)に例示の急斜面A2を含む光路変換手段Aでは、その急斜面の角度を35度以上、就中50度以上、特に60度以上としてフィルム面A4の幅を広くできる構造とすることが好ましい。

【0024】

また前記の緩斜面A3やフィルム面A4からなる平坦面は、図9、10の例の如く光学フィルム1の背面側に反射層4を配置した場合に、外光の入射部分及びその入射光の反射層4を介した反射光の透過部分として機能させることができ、これにより照明装置を消灯した外光による反射モードでの表示を可能として反射・透過両用型の液晶表示装置の形成を可能とする。

【0025】

前記の場合、特に図1(c)の如き斜面A1、A3による光路変換手段Aの隣接繰返し構造からなるときには、その緩斜面A3のフィルム面に対する傾斜角の角度差を光学フィルムの全体で5度以内、就中4度以内、特に3度以内、さらに最寄りの緩斜面間の傾斜角の差を1度以内、就中0.3度以内、特に0.1度以内とすることが好ましい。これは緩斜面A3を介した反射光路を大きく変化させないこと、特に最寄りの緩斜面間で大きく変化させないことを目的とする。図1(f)の如き斜面A1、A3による光路変換手段Aの場合も前記に準じうる。

【0026】

また外光モードによる明るい表示を得る点よりは、フィルム面に対する傾斜角が5度以下の緩斜面A3やフィルム面A4からなる平坦面の占有面積ないし幅を光路変換手段Aを形成したフィルム片面に基づいて当該傾斜角が35度以上の斜面A1やA2によるその10倍以上、就中12倍以上、特に15倍以上とすることが好ましい。これは外光の入射効率とその反射層を介した反射光の透過効率の向上を目的とする。

【0027】

光路変換手段Aは、図4～6に例示の如くその稜線が光が入射する側面方向に平行又は傾斜状態で沿うように設けられるがその場合、光路変換手段Aは図4、5の例の如く光学フィルム1の一端から他端にわたり連続して形成されていてもよいし、図6の例の如く断続的に不連続に形成されていてもよい。不連続に形成する場合、伝送光の入射効率や光路変換効率などの点よりその溝又は突起からなる凹凸の側面方向に沿う方向の長さを深さ又は高さの5倍以上とすることが好ましく、また光学フィルム上での均一発光化の点より前記長さを500μm以下、就中10～480μm、特に50～450μmとすることが好ましい。

【0028】

光路変換手段Aを形成する斜面は、直線面や屈折面や湾曲面等の適宜な面形態に形成されていてよく、光路変換手段Aの断面形状やそれを介した光路変換斜面A1の繰返しピッチについては特に限定はない。光路変換斜面A1が透過（点灯）モードでの輝度決定要因となることより光学フィルム上での発光の均一性や、反射・透過両用型では外光モードでの発光の均一性などに応じて適宜に決定でき、その分布密度にて光路変換光量を制御することができる。

【0029】

従って斜面A1、2、3の傾斜角等がシートの全面で一定な形状であってもよいし、吸収ロスや先の光路変換による伝送光の減衰に対処して光学フィルム上の発光の均一化を図ることを目的に、図7の例の如く光が入射する側の側面から遠離るほど光路変換手段Aを大きくしてもよい。また図4、5の例の如く一定ピッチの光路変換手段Aとすることもできるし、図6、8の例の如く光が入射する側の側面から遠離るほど徐々にピッチを狭くして光路変換手段Aの分布密度を多くしたものとすることもできる。さらにランダムピッチにて光学フィルム上の発光の均一化を図ることもでき、ランダムピッチは画素との干渉によるモアレの防止の点よりも有利である。よって光路変換手段Aは、ピッチに加えて形状等も異なる凹凸の組合せからなっていてもよい。なお図4～8において矢印方向が光の伝送方向である。

【0030】

反射・透過両用型の液晶表示装置とする場合、光路変換斜面A1が液晶表示パネルの画素とオーバーラップすると表示光の透過不足で不自然な表示となることがあり、それを防止する点などよりはそのオーバーラップ面積を可及的に小さくして平坦面A3、4を介した充分な光透過率を確保することが好ましい。かかる点より液晶表示パネルの画素ピッチが一般に100～300μmであることも考慮して光路変換斜面A1は、そのフィルム面に対する投影幅に基づいて40μm以下、就中3～20μm、特に5～15μmとなるように形成することが好ましい。かかる投影幅は、一般に蛍光管のコヒーレント長が20μm程度とされている点などより回折による表示品位の低下を防止する点よりも好ましい。

【0031】

一方、前記の点よりは光路変換斜面A1の間隔の大きいことが好ましいが、他方で光路変換斜面は上記したように側面方向よりの入射光の光路変換による実質的な照明光形成の機能部分であるから、その間隔が広すぎると点灯時の照明が疎となって不自然な表示となる場合がありそれらを鑑みた場合、光路変換斜面A1の繰返しピッチは、5mm以下、就中20μm～3mm、特に50μm～2mmとすることが好ましい。

【0032】

また凹凸の繰返し構造からなる光路変換手段の場合、液晶表示パネルの画素と干渉してモアレを生じる場合がある。モアレの防止は、その繰返し構造のピッチ調節で行いうるが、上記したように繰返し構造のピッチには好ましい範囲がある。従ってそのピッチ範囲でモアレが生じる場合の解決策が問題となる。本発明においては、図5の例の如く画素に対して凹凸の繰返し構造を交差状態で配列しうるように凹凸の稜線を側面方向に対し傾斜する状態に形成してモアレを防止する方式が好ましい。

【0033】

前記の場合、側面方向に対する傾斜角θ2が大きすぎると光路変換斜面A1を介した反射に偏向を生じて光路変換の方向に大きな偏りが発生し表示品位の低下原因となりやすいことから、その稜線の側面方向に対する傾斜角θ2は、±30度以内、就中±25度以内、±20度以内とすることが好ましい。なお±の符号は側面方向を基準とした稜線の傾斜方向を意味する。液晶表示パネルの解像度が低くてモアレを生じない場合やモアレを無視しうる場合には、かかる稜線は側面方向に平行なほど好ましい。

【0034】

光路変換手段を有する透明フィルムは、例えば熱可塑性樹脂を所定の形状を形成しうる金型に加熱下に押付て形状を転写する方法、加熱溶融させた熱可塑性樹脂あるいは熱や溶媒を介して流動化させた樹脂を所定の形状に成形しうる金型に充填する方法、熱や紫外線、あるいは電子線等の放射線で重合処理しうる液状樹脂を所定の形状を形成しうる型に充填ないし流延して重合処理する方法などの適

宜な方法で形成することができる。

【0035】

光路変換手段を有する透明フィルムの好ましい形成方法は例えば、位相差の小さい透明フィルムの片面に紫外線ないし放射線等で重合処理しうる硬化型樹脂を塗工し、その塗工層を金型の所定凹凸構造の形成面に密着させて紫外線や放射線等の照射により硬化処理した後、金型よりその透明フィルムを剥離回収する方法の如く、所定の凹凸構造を有する金型を介して透明フィルムの片面に光路変換斜面を具備する凹凸の繰り返し構造を付加する方法である。

【0036】

前記の如く光路変換手段を有する透明フィルムは、光路変換手段を有する状態に一体成形して得ることもできるし、透明フィルムの片面に光路変換手段を付加する方法にても得ることができる。後者の場合、付加する光路変換手段と透明フィルムの屈折率差が大きいと界面反射等にて出射効率が大きく低下する場合があり、それを防止する点より透明フィルムと付加する光路変換手段との屈折率差を可及的に小さくすること、就中0.10以内、特に0.05以内とすることが好ましい。またその場合、透明フィルムよりも付加する光路変換手段の屈折率を高くすることが出射効率の点より好ましい。

【0037】

なお透明フィルムや光路変換手段は、照明装置等を介して入射させる光の波長域に応じそれに透明性を示す適宜な材料にて形成しうる。ちなみに可視光域では、例えばアクリル系樹脂やポリカーボネート系樹脂、セルロース系樹脂やノルボルネン系樹脂等で代表される透明樹脂、熱や紫外線、電子線等の放射線で重合処理しうる硬化型樹脂などがあげられる。

【0038】

就中、面内の平均位相差を30nm以下とする点より、複屈折を示さないか、複屈折の小さい材料を用いることが好ましい。また接着処理にて透明フィルムに内部応力が発生する場合があり、かかる内部応力による位相差の発生を防止する点よりは光弾性係数の小さい材料を用いることが好ましい。透明フィルムの厚さは、適宜に決定しうるが一般には薄型化などの点より300μm以下、就中5~2

00 μm、特に10～100 μmとされる。なお透明フィルムは、位相差制御等を目的に図1 (h) の例の如く同種又は異種の樹脂からなる2層以上の重疊体11 A、Bとして形成されていてもよく、1種の材料による一体的単層物として形成されている必要はない。

【0039】

光学フィルムは、図1の例の如く透明フィルム11の凹凸の繰り返し構造13を有しない面に粘着層12を設けたものとされる。かかる粘着層12は、液晶表示パネル等の支持部材に光学フィルムを接着するためのものでありその粘着層を介した接着処理は、光路変換手段Aの光路変換斜面A1を介した反射効率、ひいては側面方向よりの入射光の有効利用による輝度向上などを目的とする。粘着層の形成には、ゴム系やアクリル系、ビニルアルキルエーテル系やシリコーン系、ポリエステル系やポリウレタン系、ポリエーテル系やポリアミド系、スチレン系などの適宜なポリマーをベースポリマーとする粘着剤などを用い、就中アクリル酸ないしメタクリル酸のアルキルエステルを主体とするポリマーをベースポリマーとするアクリル系粘着剤の如く透明性や耐候性や耐熱性などに優れるものが好ましく用いられる。

【0040】

前記において本発明では図11に矢印で例示した如く屈折率差による界面反射で光が光学フィルム内に閉じ込められて出射できなくなることを防止し、出射できずに損失となる光量を抑制する点より、透明フィルムとの屈折率差が0.12以内、就中0.10以内、特に0.05以内の粘着層が用いられる。また粘着層は、それに例えればシリカやアルミナ、チタニアやジルコニア、酸化錫や酸化インジウム、酸化カドミウムや酸化アンチモン等の導電性のこともある無機系粒子や、架橋又は未架橋ポリマー等の有機系粒子などの適宜な透明粒子を1種又は2種以上含有させて光拡散型のものとすることもできる。なお粘着層に対してはそれを実用に供するまでの間、異物の混入等の防止を目的に図1の例の如く剥離シート14を仮着してカバーしておくことが好ましい。さらに前記と同様の理由で粘着層を接着する前記支持部材との屈折率差も0.15以内、就中0.10以内、特に0.05以内であることが好ましい。

【0041】

光学フィルムは、透明フィルムの光路変換斜面を形成した面にその光路変換斜面の保護を目的としたシート等の基材を密着配置したものであってもよい。また光学フィルムは、図9、10に例示した如くその透明フィルム11の光路変換斜面を形成した面に反射層4を密着配置したものであってもよい。かかる反射層は、透明フィルムの光路変換斜面を形成した面よりの漏れ光を反射反転させて再入射させることによる光利用効率の向上や反射・透過両用型の液晶表示装置の形成を目的とする。

【0042】

反射層は、従来に準じた白色シートなどの適宜なものにて形成することができる。就中、例えばアルミニウムや銀、金や銅やクロム等の高反射率の金属ないしその合金の粉末をバインダ樹脂中に含有させた塗工層、前記の金属等や誘電体多層膜を真空蒸着方式やスパッタリング方式等の適宜な薄膜形成方式で付設してなる層、前記の塗工層や付設層をフィルム等からなる基材で支持した反射シート、金属箔などからなる高反射率の反射層が好ましく、反射・透過両用型の液晶表示装置を形成する場合に特に好ましい。

【0043】

形成する反射層は、光拡散機能を示すものであってもよい。拡散反射面にて反射光を拡散させることにより正面方向への指向性の向上を図ることができ、また粗面化による場合には密着によるニュートンリングの発生を防止して視認性を向上させることができる。

【0044】

光拡散型の反射層の形成は、例えばサンドブラストやマット処理等による表面の粗面化方式や、粒子添加方式などの適宜な方式で表面を微細凹凸構造としたフィルム基材等にその微細凹凸構造を反映させた反射層を設ける方式などにより行うことができる。その表面の微細凹凸構造を反映させた微細凹凸構造の反射層の形成は、例えば真空蒸着方式やイオンプレーティング方式、スパッタリング方式等の蒸着方式やメッキ方式などの適宜な方式で金属をフィルム基材等の表面に付設する方法などにより行うことができる。

【0045】

本発明による光学フィルムは、照明装置等による側面方向からの入射光ないしその伝送光を偏光状態を良好に維持しつつ光路変換斜面を介し視認に有利な垂直性に優れる方向に光路変換して光の利用効率よく出射し、また外光に対しても良好な透過性を示し、図9、10に例示した如く1又は2以上の側面に照明装置5、51を配置した液晶表示パネルPの視認背面側（バック）や視認側（フロン）に配置して明るくて見やすい透過型や低消費電力性に優れる反射・透過両用型の液晶表示装置などの種々の装置を形成することができる。

【0046】

ちなみに前記した液晶表示装置によれば、照明装置を介した側面方向よりの入射光の殆どが液晶表示パネルにおける各層の厚さ比に基づいてその上下のセル基板21、28を介し屈折の法則による反射を介して後方に伝送され、パネル表面よりの出射（漏れ）が防止されつつ光学フィルム1の光路変換斜面A1に入射した光が効率よく視認方向、特に正面方向に光路変換され、他の光は全反射にて後方に伝送されて後方における光路変換斜面A1に入射し効率よく視認方向に光路変換されてパネル表示面の全面において明るさの均一性に優れる表示を達成することができる。

【0047】

前記において液晶表示パネルPとしては、少なくとも液晶セルを有する適宜な透過型のもの、すなわち図9、10の例の如くセル基板21、28の間にシール材24を介し液晶25を封入してなる液晶セルを少なくとも有して、光学フィルム1を配置した側からの入射光を液晶等による制御を介し表示光として他方側より出射するものを用いることができ、その種類について特に限定はない。

【0048】

ちなみに前記した液晶セルの具体例としては、TN液晶セルやSTN液晶セル、IPS液晶セルやHAN液晶セル、OCB液晶セルやVA液晶セルの如きツイスト系や非ツイスト系、ゲストホスト系や強誘電性液晶系の液晶セル、あるいは光拡散型の液晶セルなどがあげられ、液晶の駆動方式も例えばアクティブマトリクス方式やパッシブマトリクス方式などの適宜なものであってよい。その液晶の

駆動は通常、図9、10に例示の如く一対のセル基板21、28の内側に設けた透明電極22、27を介して行われる。

【0049】

セル基板については、ガラスや樹脂などから適宜な透明基板を用いることができ、就中、表示品位等の点より光学的に等方性の材料からなるものが好ましい。また輝度や表示品位の向上等の点より青ガラス板に対する無アルカリガラス板の如く無色透明性に優れるものが好ましく、さらに軽量性等の点よりは樹脂基板が好ましい。セル基板の厚さについては、特に限定はなく液晶の封入強度などに応じて適宜に決定しうる。一般には光伝送効率と薄型軽量性のバランスなどの点より10μm～5mm、就中50μm～2mm、特に100μm～1mmの厚さとされる。

【0050】

液晶セルの形成に際しては必要に応じ、液晶を配向させるためのラビング処理膜等からなる配向膜やカラー表示のためのカラーフィルタなどの適宜な機能層の1層又は2層以上を設けることができる。なお図例の如く、配向膜23、26は通常、透明電極22、27の上に形成され、また図外のカラーフィルタは通常、セル基板21、28の一方における基板と透明電極の間に設けられる。

【0051】

液晶表示パネルは、図9、10の例の如く液晶セルに偏光板31、34や位相差板32、33、光拡散層等の適宜な光学層の1層又は2層以上を付加したものであってもよい。偏光板は直線偏光を利用した表示の達成を目的とし、位相差板は液晶の複屈折性による位相差の補償等による表示品位の向上などを目的とする。また光拡散層は、表示光の拡散による表示範囲の拡大や光学フィルムの斜面を介した輝線状発光の平準化による輝度の均一化、液晶表示パネル内の伝送光の拡散による光学フィルムへの入射光量の増大などを目的とする。

【0052】

前記の偏光板としては、適宜なものを用いることができ特に限定はない。高度な直線偏光の入射による良好なコントラスト比の表示を得る点などよりは、例えばポリビニルアルコール系フィルムや部分ホルマール化ポリビニルアルコール系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系部分ケン化フィルムの如き親水性高

分子フィルムにヨウ素や二色性染料等の二色性物質を吸着させて延伸したものからなる吸収型偏光フィルムやその片側又は両側に透明保護層を設けたものなどの如く偏光度の高いものが好ましく用いられる。

【0053】

前記透明保護層の形成には、透明性や機械的強度、熱安定性や水分遮蔽性などに優れるものが好ましく用いられ、その例としてはアセテート系樹脂やポリエスチル系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂やポリカーボネート系樹脂、ポリアミド系樹脂やポリイミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂やアクリル系樹脂、ポリエーテル系樹脂やポリ塩化ビニル、スチレン系樹脂やノルボルネン系樹脂の如きポリマー、あるいはアクリル系やウレタン系、アクリルウレタン系やエポキシ系、シリコーン系等の熱硬化型ないし紫外線硬化型の樹脂などがあげられる。透明保護層は、フィルムとしたものの接着方式やポリマー液等の塗布方式などにより付与することができる。

【0054】

用いる偏光板、特に視認側の偏光板は、外光の表面反射による視認阻害の防止を目的にノングレア処理や反射防止処理を施したものであってもよい。ノングレア処理は、サンドブラスト方式やエンボス加工方式等の粗面化方式、シリカ等の透明粒子の配合方式などの種々の方式で表面を微細凹凸構造化することにより施すことができ、反射防止処理は、干渉性の蒸着膜を形成する方式などにて施すことができる。またノングレア処理や反射防止処理は、前記の表面微細凹凸構造や干渉膜を付与したフィルムの接着方式などにても施すことができる。なお偏光板は、図例の如く液晶セルの両側に設けることもできるし、液晶セルの片側にのみ設けることもできる。

【0055】

一方、位相差板としても例えば前記の透明保護層で例示したものなどの適宜なポリマーからなるフィルムを一軸や二軸等の適宜な方式で延伸処理してなる複屈折性フィルム、ネマチック系やディスコティック系等の適宜な液晶ポリマーの配向フィルムやその配向層を透明基材で支持したものなどの適宜なものを用いることができ、熱収縮性フィルムの加熱収縮力の作用下に厚さ方向の屈折率を制御し

たものなどであってもよい。

【0056】

図例の如く補償用の位相差板32、33は通例、視認側又は／及び背面側の偏光板31、34と液晶セルの間に必要に応じて配置され、その位相差板には波長域などに応じて適宜なものを用いうる。また位相差板は、位相差等の光学特性の制御を目的に2層以上を重畠して用いることもできる。

【0057】

また光拡散層についても前記のノングレア層に準じた表面微細凹凸構造を有する塗工層や拡散シートなどによる適宜な方式にて設けることができる。光拡散層は、上記した透明粒子配合の粘着層12に準じて図例の如く偏光板34と位相差板33の接着を兼ねる粘着層35として配置することもでき、これにより薄型化を図ることができる。光拡散層は、偏光板よりも外側（視認側）に配置することもできるが、図例の如く偏光板34よりも液晶セル側に配置することで外光が偏光板で吸収された後に光拡散層に入射することとなり、光拡散層を介した後方散乱による反射損を抑制できて有利である。

【0058】

一方、液晶表示パネルの側面に配置する照明装置は、液晶表示装置の照明光として利用する光を液晶表示パネルの側面から入射させることを目的とする。これによりパネルのバックやフロントに配置する光学フィルムとの組合せにて液晶表示装置の薄型軽量化を図ることができる。照明装置としては適宜なものを用いることができ、例えば（冷、熱）陰極管等の線状光源、発光ダイオード等の点光源やそれを線状や面状等に配列したアレイ体、あるいは点光源と線状導光板を組合せて点光源からの入射光を線状導光板を介し線状光源に変換するようにした照明装置などが好ましく用いうる。

【0059】

図9、10の例の如く照明装置5、51は、液晶表示パネルPにおける1又は2以上の側面に配置することができる。照明装置を2以上の側面に配置する場合、その複数の側面は図10の例の如く対向する側面の組合せであってもよいし、縦横に交差する側面の組合せであってもよく、それらを併用した3側面以上の組

合せであってもよい。

【0060】

照明装置は、その点灯による透過モードでの視認を可能とするものであり、反射・透過両用型の液晶表示装置の場合に外光による反射モードにて視認するときには点灯の必要がないので、その点灯・消灯を切り替えうるものとされる。その切り替え方式には任意な方式を採ることができ、従来方式のいずれも採ることができます。なお照明装置は、発光色を切り替えうる異色発光式のものであってもよく、また異種の照明装置を介して異色発光させうるものとすることもできる。

【0061】

図例の如く照明装置5、51に対しては、必要に応じ発散光を液晶表示パネルPの側面に導くためにそれを包囲するリフレクタ52などの適宜な補助手段を配置した組合せ体とすることもできる。リフレクタとしては、高反射率の金属薄膜を付設した樹脂シートや白色シートや金属箔などの適宜な反射シートを用いる。リフレクタは、その端部を液晶表示パネルのセル基板等の端部に接着する方式などにて照明装置の包囲を兼ねる固定手段として利用することもできる。

【0062】

なお本発明において上記した液晶表示装置を形成する液晶セルや偏光板や位相差板等の光学素子ないし部品は、全体的又は部分的に積層一体化されて固着されてもよいし、分離容易な状態に配置されていてもよい。界面反射の抑制によるコントラストの低下防止などの点よりは固着状態にあることが好ましい。その固着密着処理には、粘着剤等の適宜な透明接着剤を用いることができ、その透明接着層に上記した透明粒子等を含有させて拡散機能を示す接着層などとすることもできる。

【0063】

また前記の光学素子ないし部品、特に視認側のそれには例えばサリチル酸エスチル系化合物やベンゾフェノン系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物やシアノアクリレート系化合物、ニッケル錯塩系化合物等の紫外線吸収剤で処理する方式などにより紫外線吸収能をもたせることもできる。

【0064】

【実施例】

実施例1

予め所定形状に加工した金型にアクリル系の紫外線硬化型樹脂（東亞合成社製、アロニックスUV-3701）をスポットにて滴下充填し、その上に厚さ80 μm のトリアセチルセルロース（TAC）フィルム（表面ケン化処理物）を静置しゴムローラで密着させて余分な樹脂と気泡を除去しメタルハライドランプにて紫外線を照射して硬化処理した後、金型から剥離し所定寸法に裁断して屈折率1.49のTACフィルムの片面に屈折率1.533の光路変換手段層を有する透明フィルムを得、その光路変換手段を有しない面に屈折率1.47の粘着層を付設して光学フィルムを得、その光路変換手段の形成面に銀蒸着膜からなる反射層を付設した。

【0065】

前記光学フィルムは、その面内及び厚さ方向の平均位相差がそれぞれ6nmと45nmであった。また幅が60mm、奥行が45mmであり、稜線が幅方向に平行な連続溝を210 μm のピッチで有し、その光路変換斜面A1の傾斜角が約42度で幅が10~16 μm であり、急斜面A2との頂角が70度、平坦部（A4）の面積が光路変換斜面と急斜面のフィルム面に対する投影合計面積の10倍以上の光路変換手段（図1b）を有する。

【0066】

次に市販のTN型液晶セルの視認側に樹脂微粒子含有の粘着層をTACフィルムに設けてなる光拡散フィルムを接着し、そのセルの表裏に偏光板を貼着してなるノーマリーホワイトの透過型TN液晶表示パネルの側面に冷陰極管を配置して銀蒸着の反射シートからなるリフレクタにて包囲し、その両端部をパネルの上下面に接着して冷陰極管を固定した後その視認背面側の偏光板に前記の光学フィルムをその粘着層を介し光路変換斜面が冷陰極管と平行に對面するように接着して反射・透過両用型の液晶表示装置を得た。

【0067】

実施例2

TACフィルムの厚さを40 μm としたほかは実施例1に準じて面内及び厚さ

方向の平均位相差がそれぞれ2nmと32nmの光学フィルムを得、それを用いて反射・透過両用型の液晶表示装置を得た。

【0068】

比較例1

光学フィルムに変えて、サンドブラスト加工面にて成形した面内及び厚さ方向の平均位相差がそれぞれ5nmと47nmの散乱フィルムの平滑面側に粘着層を設けたものを用いたほかは実施例1に準じて反射・透過両用型の液晶表示装置（図12）を得た。

【0069】

比較例2

実施例1に準じて光路変換斜面の傾斜角が約30度で、面内及び厚さ方向の平均位相差がそれぞれ5nmと44nmの光学フィルムを得、それを用いて反射・透過両用型の液晶表示装置を得た。

【0070】

比較例3

TACフィルムに代えて、二軸延伸性のポリエスチルフィルムを用いたほかは実施例1に準じて面内及び厚さ方向の平均位相差がそれぞれ2150nmと5820nmの光学フィルムを得、それを用いて反射・透過両用型の液晶表示装置を得た。

【0071】

比較例4

視認背面側にシボ状の粗面を有する厚さ1.2mmの導光板の側面に冷陰極管を配置して銀蒸着の反射シートからなるリフレクタにて包囲し、その両端部を導光板の上下面に接着してそれを銀蒸着ポリエスチルフィルムからなる反射シートの上に配置し、その上に実施例1に準じたTN型液晶表示パネルを配置して反射・透過両用型の液晶表示装置を得た。

【0072】

評価試験

実施例、比較例で得た反射・透過両用型の液晶表示装置について、液晶表示パ

ネルに電圧を印加しない状態で冷陰極管を点灯させた透過モードによる装置中央部での正面輝度、及び冷陰極管を消灯したリング状照明による外光を15度の角度で入射させる反射モードにおける白状態での正面輝度を輝度計（トプコン社製、BM7）にて調べた。

【0073】

前記の結果を次表に示した。

	<u>正面輝度 (cd/m²)</u>					
	実施例1	実施例2	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
透過モード	22	24	6	8	18	35
反射モード	416	432	365	388	124	360

【0074】

表より、実施例1、2では比較例1～3に比べて透過及び反射の両モードにおいて優れた正面輝度の達成されていることがわかる。比較例1、2では透過モードにおいて光源とは反対の方向に光が射出されて正面方向の輝度に乏しく表示に寄与しにくい出射光であり、特に比較例1ではどの方位においても出射光に乏しかった。また比較例3では斜視方向で縞状に色変化し、均質な表示が得られなかった。

【0075】

さらに透過モードにおいて液晶表示パネルに電圧を印加した状態での観認でも実施例1、2では問題はなく良好な表示品位であったが、比較例1、2では暗くて見づらく、比較例3では若干の着色があって斜視により色変化し見にくかった。また実施例1で光拡散シートを除去した状態では、見やすさの点で光拡散シートがあるときよりも劣るが、正面輝度の点では遜色はなかった。

【0076】

一方、反射モードにおいても液晶表示パネルへの電圧印加状態において、実施例1、2及び比較例1、2では像の乱れ等のない明るい良好な表示であったが、比較例3では表示の着色化と斜視による縞状の色変化があり、比較例4では導光板の厚みで像にパララックスが発生して見にくかった。なお比較例4のサイドラ

イト型導光板による方式では、その導光板による厚さ増が顕著に現れて薄型化が困難であった。

【0077】

以上より実施例では反射と透過の両モードにおいて明るい表示が達成されており、これより本発明にて導光板による嵩高化、高重量化を回避してフィルム方式による薄型軽量化を達成しつつ、表示品位の良好な透過型や反射・透過両用型の液晶表示装置を形成できることがわかる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

光学フィルム例（光路変換斜面）の側面説明図

【図2】

偏光の伝送状態の説明図

【図3】

他の偏光伝送状態の説明図

【図4】

光路変換斜面の平面説明図

【図5】

他の光路変換斜面の平面説明図

【図6】

更に他の光路変換斜面の平面説明図

【図7】

他の光学フィル例の側面説明図

【図8】

更に他の光学フィル例の側面説明図

【図9】

透過型（反射・透過両用型）液晶表示装置例の説明断面図

【図10】

他の透過型（反射・透過両用型）液晶表示装置例の説明断面図

【図11】

屈折率と光路の関係の説明図

【図12】

従来の透過型液晶表示装置例の説明断面図

【符号の説明】

1：光学フィルム

1 1：透明フィルム

1 2：粘着層

1 3：光路変換手段層

A：光路変換手段

A 1：光路変換斜面、A 3、4：平坦面

4：反射層

P：液晶表示パネル

3 1、3 4：偏光板

3 2、3 3：位相差板

2 1、2 8：セル基板

2 5：液晶層

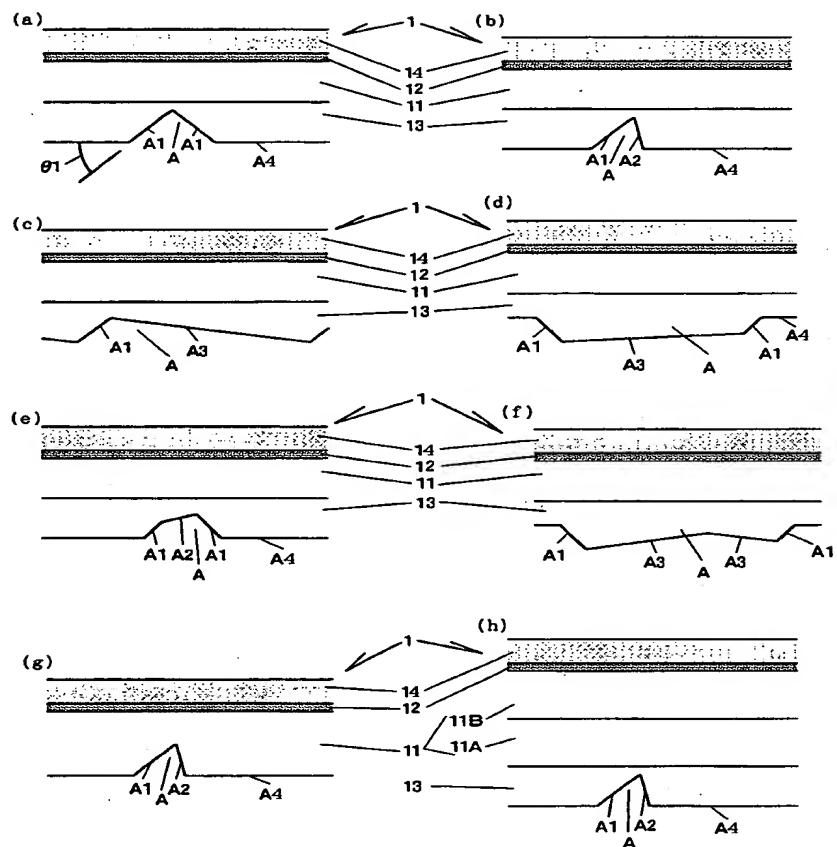
5、5 1：照明装置

特許出願人 日東電工株式会社

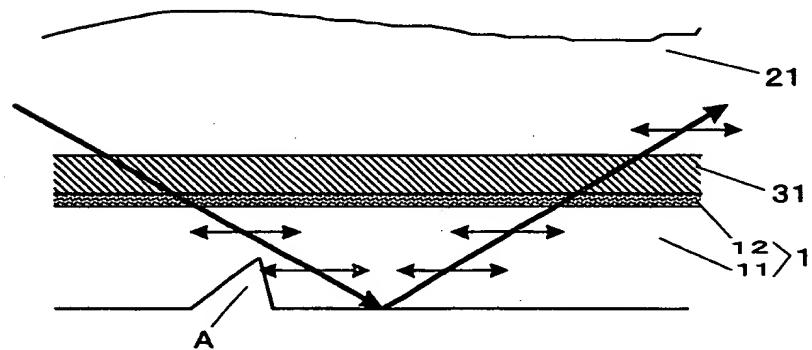
代理 人 藤 本 勉

【書類名】 図面

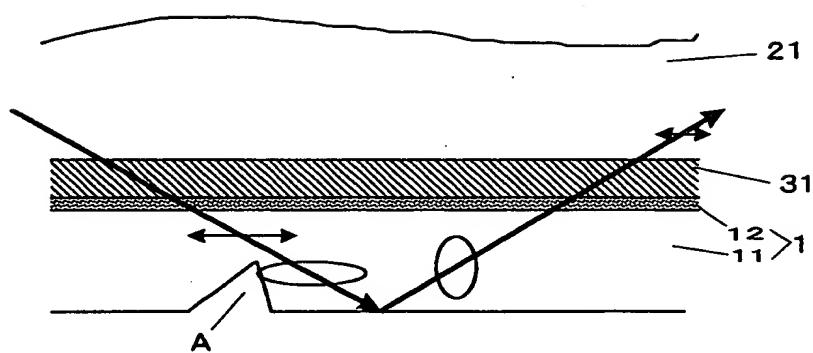
【図1】



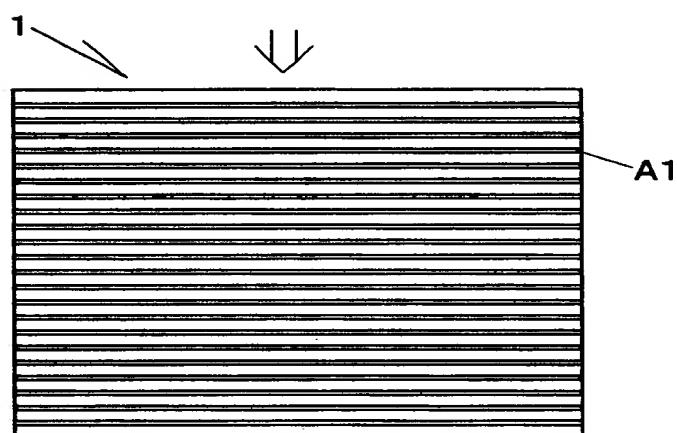
【図2】



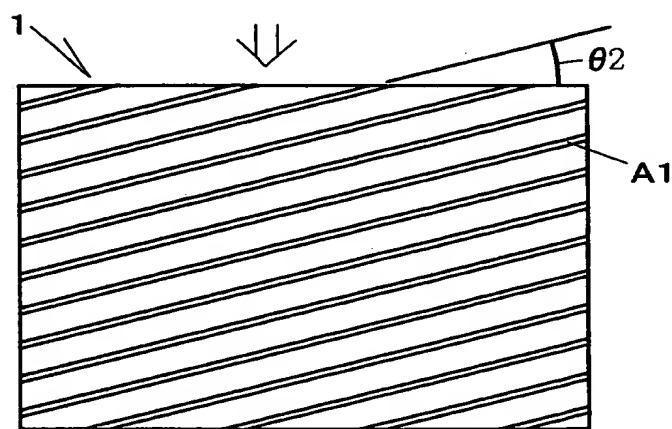
【図3】



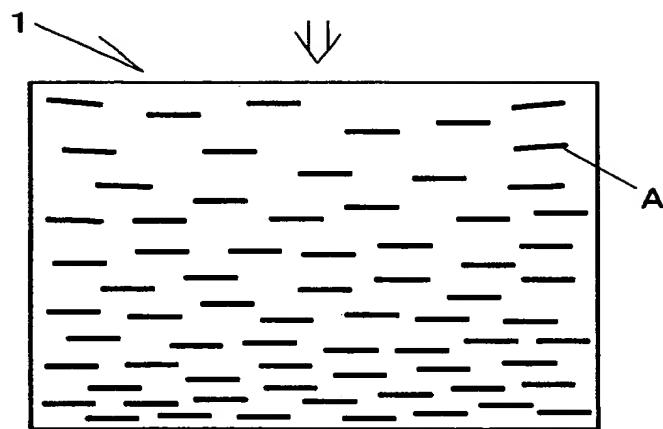
【図4】



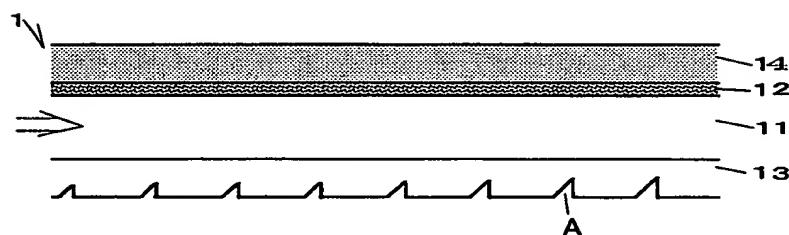
【図5】



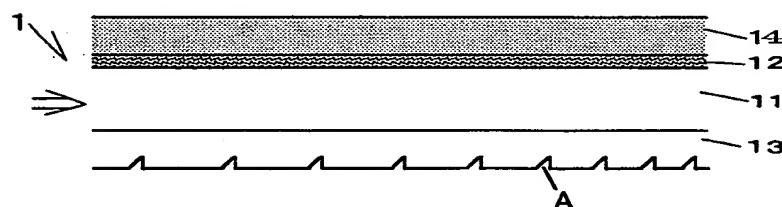
【図6】



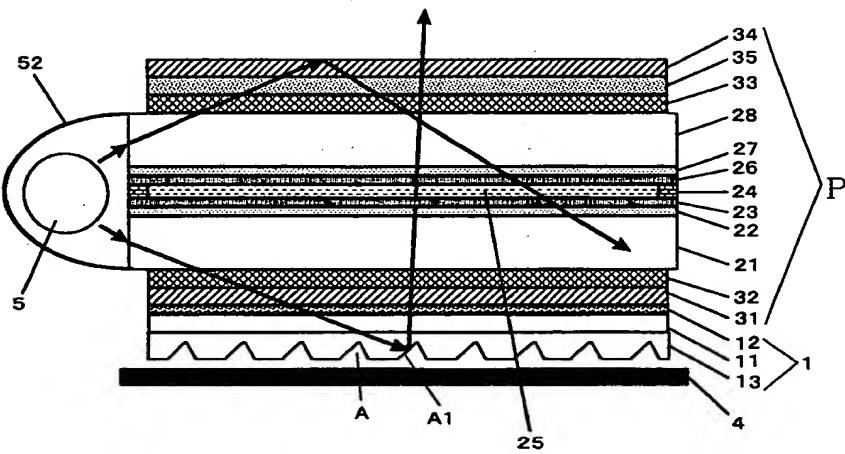
【図7】



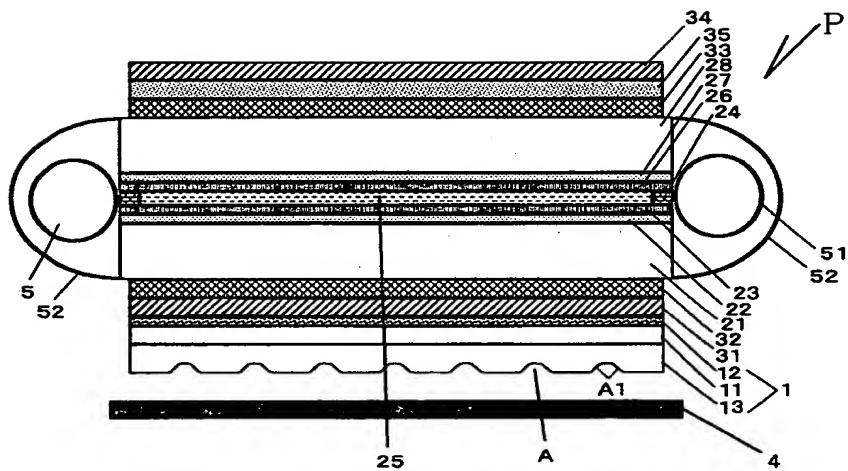
【図8】



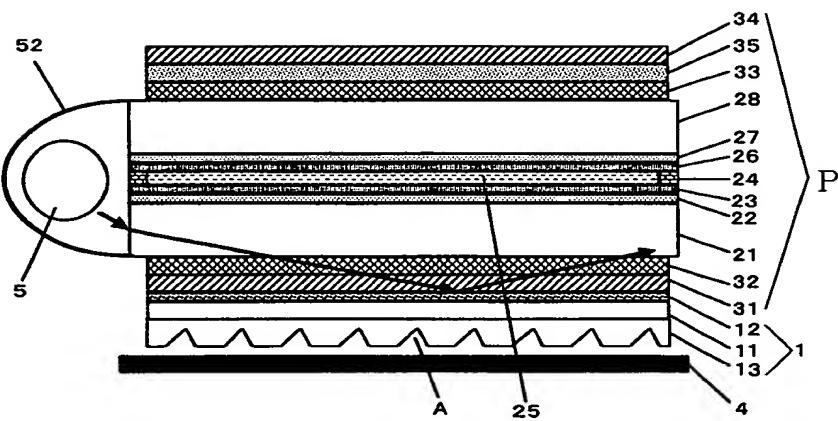
【図9】



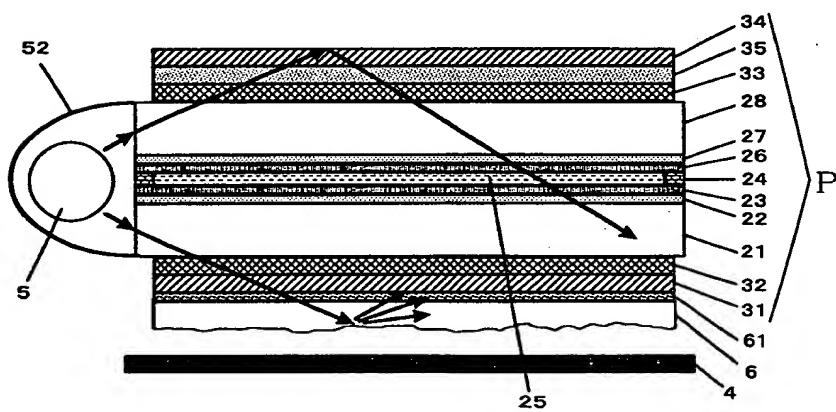
【図10】



【図11】



【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 側面方向よりの入射光を効率よく視認方向に光路変換して薄型軽量で明るくて見易い表示の透過型や反射・透過両用型の液晶表示装置を形成しうる光学フィルムの開発。

【解決手段】 面内の平均位相差が30nm以下の透明フィルム(11)の片面にその表面層との屈折率差が0.12以内の粘着層(12)を有し、かつ前記透明フィルムの他面にフィルム面に対する傾斜角が35~48度で略一定方向を向く光路変換斜面(A1)を具備する凹凸の繰り返し構造(13)を有する光学フィルム。

【効果】 光学フィルムを液晶表示パネルに接着しその側面に照明装置を配置してその側面入射光をパネルの視認方向に効率よく光路変換し透過モードでの液晶表示に利用でき、また光学フィルムの光路変換斜面間に平坦面部分を設けることで外光を効率よく入射させてその入射光を反射層を介し反射させ反射モードでの液晶表示に利用できる。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-021309
受付番号	50000100245
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成12年 2月 1日

〈認定情報・付加情報〉

【提出日】 平成12年 1月31日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000003964]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

氏 名 日東電工株式会社